

AN: PAT 1997-514637  
TI: Endoscopic video camera with screened image sensor and scan control has two optical fibres passing through seals in electromagnetic screen to video monitors inside and outside enclosure around patient  
PN: DE19639921-A1  
PD: 23.10.1997  
AB: The camera (12) fitted to an endoscope (8) for examination of the patient (6) has an electromagnetic screen (26) surrounding the CCD image sensor (32) and the scanner (34) which generates clock pulses in the MHz range and other control signals. The screened devices and an electro-optical convertor (36) are supplied with DC from an external source via a low-pass feed through filter (46) and a screened cable (44). Optical fibre lines (14,18) from the camera to internal and external monitors (16,22) may be of plastic for short lengths of 2 to 5 m. Longer lines should be of glass fibre having less frequency dispersion.; For microsurgery and operations involving minimally invasive techniques. Camera can be used in immediate vicinity of magnetic resonance equipment (4) without causing interference.  
PA: (SIEI ) SIEMENS AG;  
IN: KUTH R;  
FA: DE19639921-A1 23.10.1997;  
CO: DE;  
IC: A61B-001/04; H04B-015/00; H04N-005/225;  
MC: S05-D04B; T01-J10B; W02-C04B1; W04-M01B; W04-M01D9; W04-M01G1;  
DC: P31; S05; T01; W02; W04;  
FN: 1997514637.gif  
PR: DE1039921 27.09.1996;  
FP: 23.10.1997  
UP: 24.11.1997

Best Available Copy

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2002 P20587



① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

⑩ DE 196 39 921 A 1

1 1386 P03801

⑪ Aktenzeichen: 196 39 921.1  
⑫ Anmeldetag: 27. 9. 98  
⑬ Offenlegungstag: 23. 10. 97

⑤ Int. Cl. B:  
**A 61 B 1/04**  
H 04 B 15/00  
H 04 N 5/225  
// H05K 9/00

DE 196 39 921 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

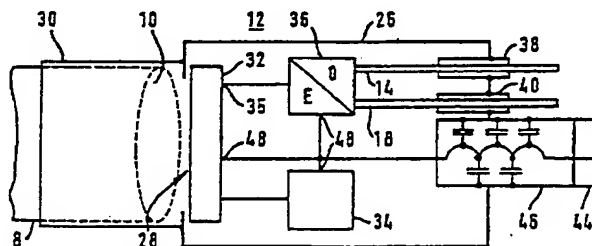
⑦ Erfinder:  
Kuth, Rainer, Dipl.-Phys., 91074 Herzogenaurach, DE

⑤ Entgegenhaltungen:  
DE 1 95 32 095 C1  
US 44 73 841

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

## ⑤ Endoskopie-Videokamera

⑦ Bei einer Endoskopie-Videokamera (12) mit einem Bildsensor (32) und einer dazugehörigen Abtaststeuerung (34) ist zumindest der Bildsensor (32) und die Abtaststeuerung (34) von einer elektromagnetischen Abschirmung (26) umgeben. Innerhalb der Abschirmung (26) ist ein elektro-optischer Wandler (36) angeordnet, der eingangsseitig mit einem Videosignalausgang des Bildsensors (32) und ausgangseitig mit faseroptischen Übertragungsmitteln (14, 18) verbunden ist zum Übertragen eines optischen Videosignals aus der Abschirmung (26) heraus.



DE 196 39 921 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 97 702 043/622

4/24

Best Available Copy

1  
Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Endoskopie-Videokamera mit einem Bildsensor und einer dazugehörigen Abtaststeuerung.

Bei mikrochirurgischen und minimalinvasiven Operationen werden oft diagnostische Schnittbilder ausgewertet, die mit Hilfe der Magnetresonanstechnik während der Operation erstellt werden. Zudem können bei derartigen Operationen auch Endoskope zum Einsatz kommen, die dann kompatibel mit den komplexen elektromagnetischen Verhältnissen der diagnostischen Magnetresonanzenanlagen (MR-kompatibel) sein müssen, im wesentlichen gehört dazu die Kompatibilität des Endoskopiostabes mit der darin befindlichen Optik. In diesem Zusammenhang ist es wünschenswert, dem Arzt als Arbeitsmittel zusätzlich einen Monitor zur Verfügung zu stellen, auf dem die mittels des Endoskops sichtbaren Bereiche vergrößert angezeigt werden können. Herkömmliche Videokameras sind für diese Anwendung jedoch nicht geeignet.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine mit einem Betrachtungsende eines Endoskops optisch und mechanisch koppelbare Videokamera anzugeben, die auch in unmittelbarer Nähe eines Magnetresonanzenapparates ohne Störungen eingesetzt werden kann.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zumindest der Bildsensor und die Abtaststeuerung von einer elektromagnetischen Abschirmung umgeben sind und daß innerhalb der Abschirmung ein elektro-optischer Wandler angeordnet ist, der zum Übertragen eines optischen Videosignals aus der Abschirmung heraus eingangsseitig mit einem Videosignalausgang des Bildsensors und ausgangsseitig mit faseroptischen Übertragungsmitteln verbunden ist. Der Erfindung liegen Untersuchungen zugrunde, die gezeigt haben, daß bei herkömmlichen Videokameras die von der Abtaststeuerung erzeugten hochfrequenten Störimpulse auf die Videoleitung gekoppelt und als Störungen abgestrahlt werden und daß zum anderen vom Magnetresonanzengerät ausgehende hochfrequente Störfelder in die empfindliche Kameraelektronik eingekoppelt werden. Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden zum einen von der Videokamera keine den Betrieb des Magnetresonanzenapparates beeinflussende Störsignale abgestrahlt, andererseits können vom Magnetresonanzengerät ausgehende hochfrequente Signale die empfindliche Kameraelektronik nicht stören. Der elektro-optische Wandler ist vorzugsweise in einer "Chip-on-board"-Technologie aufgebaut, die es erlaubt, auf sehr kleinem Raum die Vorteile einer faseroptischen Signalübertragung zu nutzen.

Als Stromversorgung für die Videokamera kommen zum einen antimagnetische Batterien wie z. B. Litium-Batterien in Betracht. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung läßt sich eine kompakte Videokamera aufbauen, wenn zumindest der Bildsensor und die Abtaststeuerung über ein in der Abschirmung angeordnetes Durchführungsfilter und eine geschirmte Zuleitung mit einer externen Gleichstromquelle verbunden ist. Die Gleichstromquelle kann z. B. im Gehäuse eines neben dem Magnetresonanzengerät platzierten Monitors eingebaut sein, der auch die mit dem Endoskop sichtbaren Bereiche als Videobild darstellt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand von zwei Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in einem Übersichtsbild eine an ein Endoskop gekoppelte Endoskopie-Videokamera im Einsatz zusammen mit einem diagnostischen Magnetresonanzenge-

rät und

Fig. 2 ein Blockschaltbild mit den wesentlichen Komponenten der Endoskopie-Videokamera nach Fig. 1.

In Fig. 1 ist innerhalb einer elektromagnetischen Abschirmkammer 2 ein offenes diagnostisches Magnetresonanzengerät 4 dargestellt. Das Magnetresonanzengerät 4 ist geeignet für Eingriffe an einem Patienten 6 unter Kontrolle von aktuell erstellten Magnetresonanz-Schnittbildern. Zusätzlich kann ein Arzt mit Hilfe eines MR-kompatiblen Endoskops 8 mikrochirurgische und minimalinvasive Operationen kontrollieren. Das Endoskop besteht im wesentlichen aus einem Edelstahl-Endoskopiostab mit einer darin befindlichen Optik. Am Betrachtungsende 10 des Endoskops 8 ist mechanisch und optisch eine weiter unten noch detaillierter beschriebene MR-kompatible Endoskopie-Videokamera 12 gekoppelt, die das im Sichtbereich des Endoskops 8 befindliche Untersuchungsgebiet in ein Videobild umwandelt. Das Videosignal der Video-Endoskopiekamera 12 wird über eine faseroptische Verbindungsleitung 14 einem in der elektromagnetischen Abschirmkammer 2 in Betrachtungsnähe für den Arzt angeordneten Monitor 16 zugeführt. Eine weitere faseroptische Verbindungsleitung 18 wird über einen hochfrequenzdichten Durchlaß 20 einem außerhalb der Abschirmkammer 2 befindlichen Monitor 22 zugeführt. Dem Monitor 22 kann zusätzlich ein Videorecorder 24 zugeordnet sein.

Fig. 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Video-Endoskopiekamera 12. Die Kamera ist umgeben von einer elektromagnetischen Abschirmung 26, die z. B. innerhalb eines mechanisch robusten Gehäuses als elektrisch leitfähige Folie oder elektrisch leitfähige Beschichtung ausgeführt ist. In dem Gehäuse und der elektromagnetischen Abschirmung 26 ist ein optisches Fenster 28 eingebracht, das von einem mit der elektromagnetischen Abschirmung 26 elektrisch verbundenen Rohrstück 30 umgeben ist. Das Rohrstück 30 ist geeignet zur Aufnahme des Betrachtungsendes 10 des Endoskops 8 und dient zur Hochfrequenzabdichtung der durch das Fenster 28 in der elektromagnetischen Abschirmung 26 gebildeten Öffnung. Innerhalb der Abschirmung 26 ist ein CCD-Bildsensor 32 (Charge-Coupled Device = ladungsgekoppeltes Bauelement) angeordnet.

Der CCD-Bildsensor 32 wird in herkömmlicher Weise zur Erzeugung des Videosignals gesteuert von einer Abtaststeuerung 34, die den zur Abtastung benötigten Takt im Megahertzbereich (MHz-Bereich) sowie weitere Steuersignale liefert. Der Videosignalausgang 35 des CCD-Bildsensors ist — ggf. unter Zwischenschaltung von Verstärkern und Signalfiltern — mit einem elektro-optischen Wandler 36 verbunden, der das elektrische Videosignal in ein optisches Videosignal wandelt. Dabei wird vorzugsweise wegen des benötigten kleinen Bauvolumens ein Wandler 36 eingesetzt, der nach der "Chip-on-board"-Technologie hergestellt ist. Diese Technologie wird z. B. von der Firma Pritzel in Prutting beherrscht. Dabei werden verschiedenartigste elektrische und elektronische Bauteile, anstatt jeweils einzeln mit einem Gehäuse zu versehen, zusammen in einem einzigen Gehäuse montiert und z. B. mittels einer Bondtechnik direkt miteinander kontaktiert. Diese Fertigungstechnik ist im Prinzip aus der Halbleitertechnologie bekannt und erlaubt den Aufbau von miniaturisierten kundenspezifischen Bauteilen mit hoher Komplexität.

An den elektro-optischen Wandler 36 sind hier die beiden faseroptischen Leitungen 14 und 18 angeschlossen. Bei kurzen Leitungen mit Längen zwischen 2 m und

5 m eignen sich Kunststoff-Faserleitungen. Müssen größere Distanzen überbrückt werden, empfiehlt sich wegen der geringeren Frequenz-Dispersion der Einsatz von Glasfaserleitungen. Gegebenenfalls kann für jede faseroptische Übertragungsstrecke ein eigener elektro-  
optischer Wandler vorgesehen werden, die dann ein-  
gangsseitig parallel geschaltet sind. Die faseroptischen  
Leitungen 14, 18 sind über hochfrequenzdichte Durch-  
führungen 38 bzw. 40 aus der Abschirmung 26 geführt.  
Alternativ können die Ausgänge des elektro-optischen  
Wandlers 36 auch mit in der Abschirmung 26 angeord-  
nete hochfrequenzdichte optische Steckerteile verbun-  
den sein. Die beiden faseroptischen Verbindungsleitun-  
gen 14 und 18 können dann mit einem entsprechenden  
Gegenstecker lösbar mit der Video-Endoskopiekamera 15  
12 verbunden werden.

Ein außerhalb der Video-Endoskopiekamera 12, je-  
doch innerhalb der elektromagnetischen Abschirmkam-  
mer 2 angeordnet es Netzteil 42 versorgt die elektri-  
schen Komponenten der Video-Endoskopiekamera 12  
mit elektrischer Energie. Dazu ist das Netzteil 42 über  
eine geschirmte Zuleitung 44 mit einem in der Abschi-  
rmung 26 der Endoskopie-Videokamera 12 angeordne-  
ten Durchführungsfilter 46 verbunden. Das Durchfüh-  
rungsfilter 46 verhindert das Eindringen und das Austre-  
ten von hochfrequenten Störsignalen im Megahertzbe-  
reich in bzw. aus der Video-Endoskopiekamera 12. Als  
Netzteil 42 wird ein Linearregler eingesetzt, der mit nur  
geringen Abschirmmaßnahmen keine das Magnetreso-  
nanzgerät beeinträchtigende Störungen erzeugt. Soll  
zur Stromversorgung der Endoskopiekamera ein  
Schaltregler verwendet werden, muß dieser zur Vermeid-  
ung von Störungen außerhalb der elektromagnetischen  
Abschirmkammer 2 angeordnet werden. Die  
Gleichspannung wird dann über Durchführungsfilter in  
die Abschirmkammer 2 geführt. Auch in diesem Fall  
wird die Zuleitung 44 über ein in der Abschirmung 26  
angeordnetes Durchführungsfilter mit den Stromver-  
sorgungsanschlüssen 48 der elektrischen Komponenten  
innerhalb der Endoskopiekamera 12 verbunden. Eine  
weitere Alternative für die Stromversorgung der Endo-  
skopiekamera 12 besteht darin, daß Netzteil des Moni-  
tors 16 ebenfalls zur Stromversorgung der Endoskopie-  
kamera 12 zu benutzen. Dann ist die Stromversorgungs-  
leitung 44 mit dem Monitor 16 zu verbinden.

mit einer externen Gleichstromquelle (42) verbun-  
den ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Endoskopie-Videokamera (12) mit einem Bild-  
sensor (32) und einer dazugehörigen Abtaststeuer-  
ung (34), dadurch gekennzeichnet, daß zumindest  
der Bildsensor (32) und die Abtaststeuerung (34)  
von einer elektromagnetischen Abschirmung (26)  
umgeben sind, daß innerhalb der Abschirmung (26)  
ein elektro-optischer Wandler (36) angeordnet ist,  
der eingangsseitig mit einem Videosignalausgang  
(35) des Bildsensors (32) und ausgangsseitig mit fa-  
seroptischen Übertragungsmitteln (14, 18) verbun-  
den ist zum Übertragen eines optischen Videosig-  
nals aus der Abschirmung (26) heraus.
2. Endoskopie-Videokamera nach Anspruch 1, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Bildsensor (32) als  
CCD-Bildsensor ausgebildet ist.
3. Endoskopie-Videokamera nach Anspruch 1 oder  
2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Bild-  
sensor (32) und die Abtaststeuerung (34) über ein in  
der Abschirmung (26) angeordnetes Durchfüh-  
rungsfilter (46) und eine geschirmte Zuleitung (44)

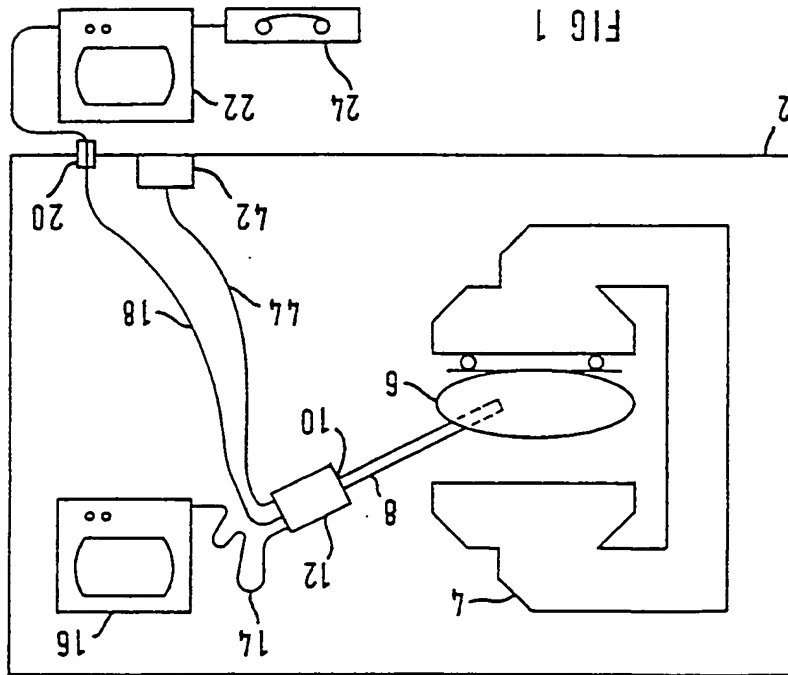


FIG 1

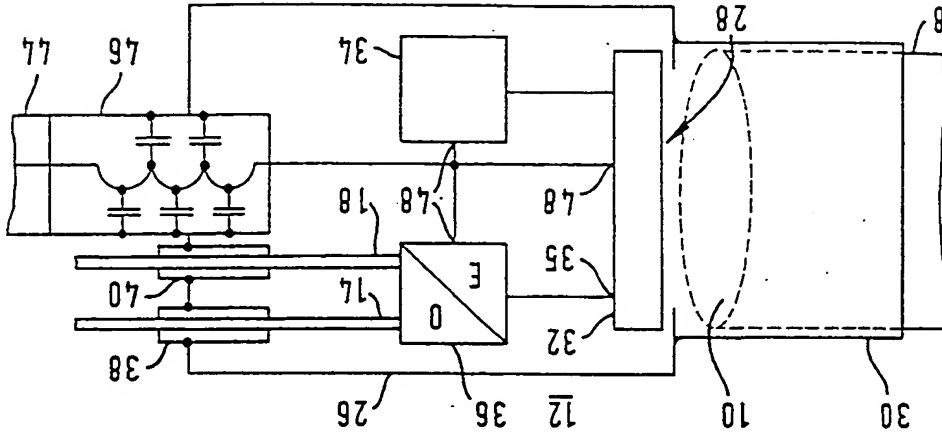
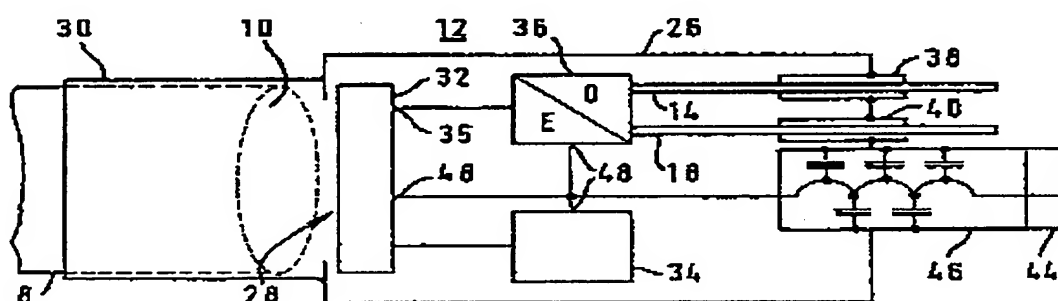
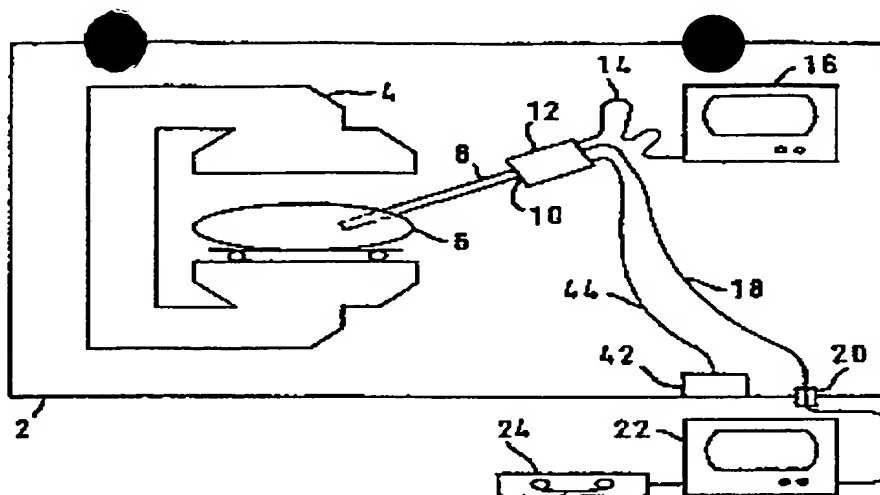


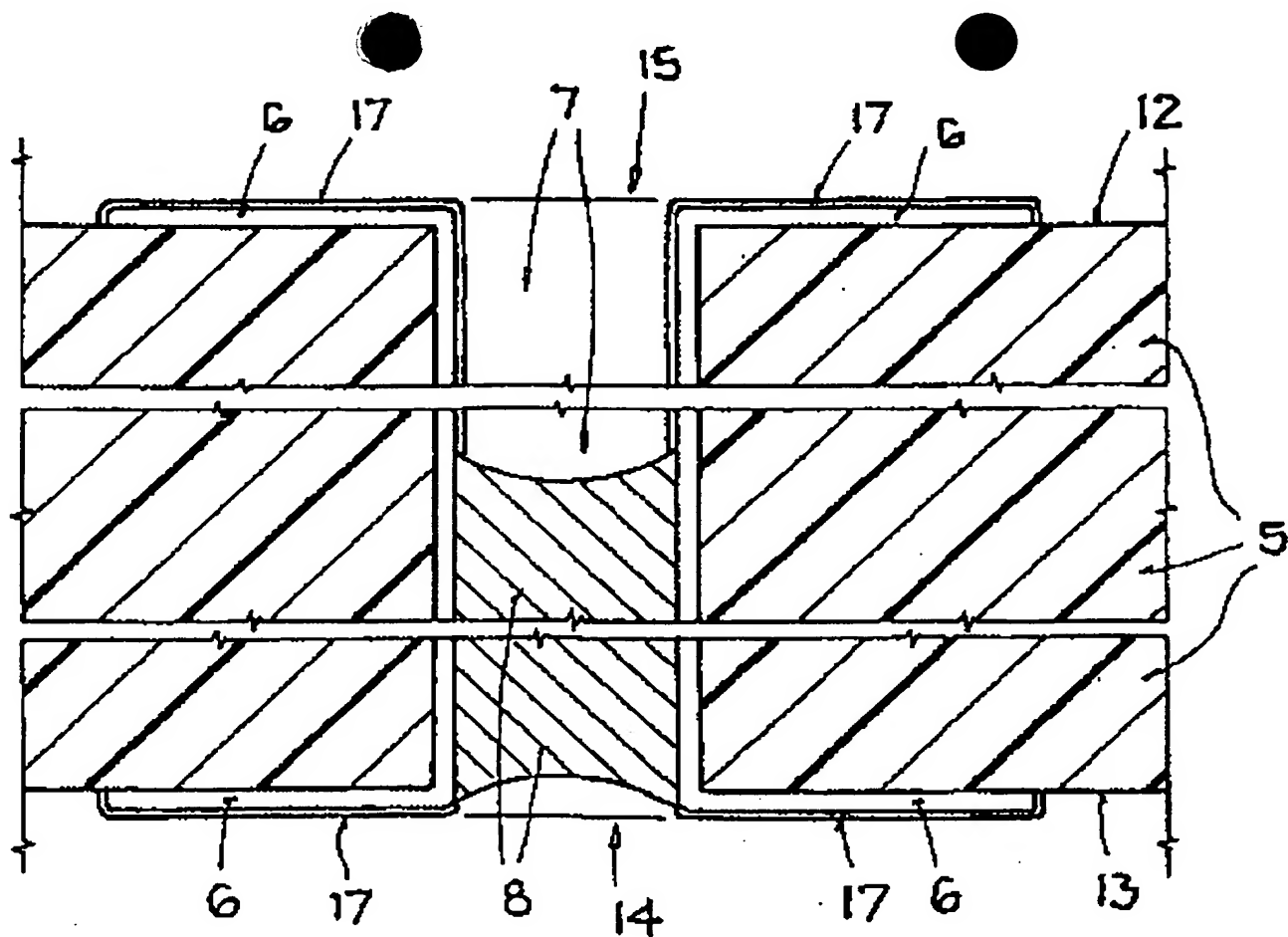
FIG 2



DOCKET NO.:  
 APPLIC. NO.:  
 APPLICANT:  
 Lerner and Greenberg, P.A.  
 P.O. Box 2480  
 Hollywood, FL 33022  
 Tel.: (954) 925-1100

DOCKET NO.: 53 - 02P2581  
APPLIC. NO.:  
APPLICANT: Horst Belau  
Lerner and Greenberg, P.A.  
P.O. Box 2480  
Hollywood, FL 33022  
Tel.: (954) 925-1100





DOCKET NO.:  
 APPLIC. NO.:  
 APPLICANT:

Lerner and Greubert, P.A.  
 P.O. Box 2480  
 Hollywood, FL 33022  
 Tel.: (954) 952-1100

DOCKET NO.: S3 - 02P2581

APPLIC. NO.:

APPLICANT: Horst Belau

Lerner and Greenberg, P.A.

P.O. Box 2480

Hollywood, FL 33022

Tel.: (954) 925-1100

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**